

TUGAS AKHIR

PENGARUH VARIASI WAKTU CELUP 4, 6 DAN 8 DETIK TERHADAP TEBAL LAPISAN DAN KEKASARAN TEMBAGA PADA PELAT BAJA KARBON SEDANG DENGAN PROSES ELEKTROPLATING



Diajukan Untuk Memenuhi Tugas Dan Syarat-Syarat Guna Memperoleh
Gelar Sarjana S1 Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas
Muhammadiyah Surakarta

Disusun :

FIRMAN RAHMAT SYAM

NIM : D 200 07 0044

**JURUSAN TEKNIK MESIN FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURAKARTA**

2014

PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Saya menyatakan dengan sungguh-sungguh bahwa skripsi dengan judul :

**PENGARUH VARIASI WAKTU CELUP 4, 6 DAN 8 DETIK
TERHADAP TEBAL LAPISAN DAN KEKASARAN TEMBAGA
PADA PELAT BAJA KARBON SEDANG DENGAN PROSES
ELEKTROPLATING**

Yang dibuat untuk memenuhi sebagai syarat memperoleh derajat sarjana S1 pada jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta, sejauh yang saya ketahui bukan merupakan tiruan atau duplikasi skripsi yang sudah dipublikasi dan atau pernah dipakai untuk mendapatkan gelar kesarjanaan di lingkup Universitas Muhammadiyah Surakarta atau instansi manapun, kecuali bagian sumber informasinya saya cantumkan sebagai mana mestinya.

Surakarta, Maret 2014



Firman Rahmat Syam

HALAMAN PERSETUJUAN

Tugas akhir berjudul "PENGARUH VARIASI WAKTU CELUP 4, 6 DAN 8 DETIK TERHADAP TEBAL LAPISAN DAN KEKASARAN TEMBAGA PADA PELAT BAJA KARBON SEDANG DENGAN PROSES ELEKTROPLATING", telah disetujui oleh pembimbing dan diterima untuk memenuhi sebagian persyaratan memperoleh derajat sarjana S1 pada Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta.

Disusun oleh:

Nama : FIRMAN RAHMAT SYAM

NIM : D 200 070 044

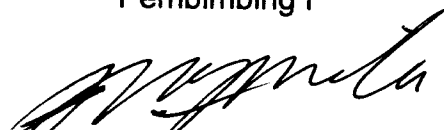
Disetujui oleh:

 : *Sugito*


 : 18/03/2014

Mengetahui,

Pembimbing I


Ir. Bibit Sugito, MT

Pembimbing II


Ir. Pramuko IP, MT

HALAMAN PENGESAHAN

Tugas akhir berjudul “PENGARUH VARIASI WAKTU CELUP 4, 6 DAN 8 DETIK TERHADAP TEBAL LAPISAN DAN KEKASARAN TEMBAGA PADA PELAT BAJA KARBON SEDANG DENGAN PROSES ELEKTROPLATING”, telah dipertahankan di hadapan Tim Penguji dan telah dinyatakan sah untuk memenuhi sebagai syarat memperoleh derajat sarjana S1 pada jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta.

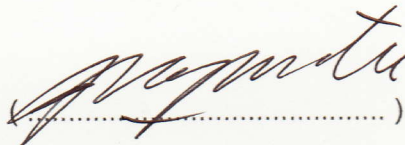
Disahkan pada :

Hari : Selasa

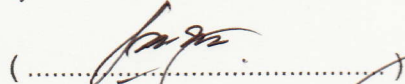
Tanggal : 18/03/2014

Dewan Penguji :

Ketua : Ir. Bibit Sugito, MT

()

Anggota 1 : Ir. Pramuko IP, MT

()

Anggota 2 : Wijianto, ST, M.eng.Sc

()

Mengetahui,

Dekan Fakultas Teknik
Universitas Muhammadiyah
surakarta

( Ir. Sri Sunarjono, MT., Ph.D.)

Ketua Jurusan Teknik Mesin
Universitas Muhammadiyah
Surakarta

( Tri Widodo BR., ST., Ph.D.)

LEMBAR SOAL TUGAS AKHIR

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Berdasarkan surat Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta
Nomor 251/A.3-II/TM/TA/XI/2012. Tanggal 13 Nopember 2012
dengan ini :

Nama : Bibit Sugito, Ir., M.T.
Pangkat/Jabatan : Lektor Kepala
Kedudukan : Pembimbing Utama / Pembimbing Kedua *)
XXXXXXXXXXXXX
memberikan Soal Tugas Akhir kepada mahasiswa :

Nama : Firman Rahmat Syam
Nomor Induk : D 200 070 044
NIRM : -
Jurusan/Semester : Teknik Mesin / Akhir
Judul/Topik : MELAKUKAN LAPISAN TEMBAGA PADA BAJA KARBON SEDANG, PROSES
ELECTROPLATING DENGAN MEMVARIASIKAN WAKTU PENAHANAN CELUP 4
Rincian Soal/Tugas : DETIK, 6 DETIK DAN 8 DETIK.

Demikian soal tugas akhir ini dibuat untuk dapat dilaksanakan sebagaimana mestinya.

Surakarta, 13 Nopember 2012.
Pembimbing



Bibit Sugito, Ir., M.T.

Cc. : Pramuko IP., Ir., M.T.
Lektor Kepala

Keterangan :

*) Coret salah satu

1. Warna biru untuk Kajur

2. Warna kuning untuk Pembimbing I

3. Warna merah untuk Pembimbing II

4. Warna putih untuk mahasiswa

MOTTO

“Jangan mudah menyerah pada kegagalan, jadikan kegagalan itu untuk memacu diri kita agar berusaha lebih baik lagi.

(Firman Rahmat Syam)

“Jenius adalah 1 % inspirasi dan 99 % keringat. Tidak ada yang dapat menggantikan kerja keras. Keberuntungan adalah sesuatu yang terjadi ketika kesempatan bertemu dengan kesiapan”

(Thomas A. Edison)

“Jangan pernah menyerah meski jalan itu tak mudah, tetap optimis mampu meraih-mimpi itu”

(Firman Rahmat Syam)

“orang boleh salah, agar dengan demikian ia berpeluang menemukan kebenaran dengan proses autentiknya sendiri”

(Emha Ainun Nadjib/Cak Nun)

**DENGAN RASA SYUKUR YANG MENDALAM
TUGAS AKHIR INI KUPERSEMBAHKAN KEPADA :**

1. **Ibunda Rismarini** dan **Ayahanda Jakim** yang telah memberi nasehatnya dan wejangnya untuk selalu bersabar dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.
2. Kakak tercinta **Wahyu Yulianti, Widyastuti, Dan Irma Nuryani**, yang selalu mendukung dan memberi motivasi.
3. Istri tercinta **Niar fauzia**, trimakasih atas do'a dan dukungannya agar terus maju.
4. Teman satu angkatan **Teknik Mesin 2007** yang tidak bisa saya sebutkan satu-persatu, yang selalu memberi masukan dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.

Semoga skripsi ini bisa bermanfaat. Jika hidup bisa kuceritakan di atas kertas, entah berapa banyak yang dibutuhkan hanya untuk mengucapkan terima kasih

ABSTRAKSI

Elektroplating atau proses pelapisan suatu logam dengan logam lain dengan cara elektrolisa, bertujuan untuk melindungi logam yang mudah rusak atau korosi dengan logam yang lebih tahan karat. Penelitian tentang elektroplating pada plat baja karbon rendah ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh waktu celup terhadap ketebalan pelapisan tembaga.

Pada pengujian ini digunakan bahan tembaga untuk melapisi plat baja karbon sedang setebal 15 mm. Tegangan 12 volt dan bak yang digunakan sebagai tempat larutan elektrolit terbuat dari plastik berkapasitas 30 liter sebanyak 3 buah, masing-masing untuk proses pelapisan tembaga. Dengan menggunakan variasi waktu celup yang telah ditentukan. Setelah jadi material diuji tingkat ketebalan lapisan kedua logam tersebut dengan alat uji foto mikro, coating gauge dan Surface roughness Tester.

Dari pengujian ketebalan lapisan diperoleh nilai rata-rata ketebalan lapisan dengan variasi waktu 4 detik sebesar $0.622\ \mu\text{m}$, 6 detik sebesar $0.718\ \mu\text{m}$, 8 detik sebesar $0.755\ \mu\text{m}$. Dan dari hasil pengujian kekasaran dengan variasi waktu 4 detik sebesar $0.1100\ \mu\text{m}$, 6 detik sebesar $0.2527\ \mu\text{m}$, 8 detik sebesar $0.2808\ \mu\text{m}$.

Kata kunci : ***Electroplating, Tembaga, Coating Gauge, Surface Roughness Tester.***

KATA PENGANTAR



Assalamu'alaikum. Wr. Wb.

Syukur Alkhamdulillah, penulis panjatkan kehadiran Allah SWT atas berkah dan rahmat-Nya sehingga penyusunan laporan penelitian ini dapat terselesaikan .

Tugas Akhir berjudul “**PENGARUH VARIASI WAKTU CELUP 4, 6 DAN 8 DETIK TERHADAP TEBAL LAPISAN DAN KEKASARAN TEMBAGA PADA PELAT BAJA KARBON SEDANG DENGAN PROSES ELEKTROPLATING**” dapat terselesaikan atas dukungan dari beberapa pihak. Untuk itu pada kesempatan ini, penulis dengan segala ketulusan dan keikhlasan hati ini menyampaikan rasa terimakasih dan penghargaan yang sebesar-besarnya kepada :

1. **Allah SWT** atas limpahan rahmat, hidayah, dan nikmat-Nya yang diberikan selalu tanpa memandang waktu, kapan saja dan dimana saja aku berada.
2. Bapak **Ir. Sri Sunarjono, MT., Ph.D** Selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta.

3. Bapak **Tri Widodo BR., ST., MSc., Ph.D.** selaku ketua Jurusan Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Surakarta.
4. Bapak **Ir. Bibit Sugito, MT.** selaku dosen pembimbing utama terima kasih telah banyak memberikan banyak waktu, ilmu, saran, arahan dan motifasi dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.
5. Bapak **Ir. Pramuko Ilmu Purboputro, MT.** selaku dosen pembimbing pendamping terima kasih untuk meluangkan waktu, pengarahan, bimbingan dan dorongan dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.
6. **Seluruh Dosen** yang telah membimbing ku selama ini, memberi pengajaran ilmu dan segala hal baik yang telah kuperoleh.
7. **Ibunda Rismarini** dan **Ayahanda Jakim** tercinta yang senantiasa dengan kebesaran hatinya memberikan dukungan dan dorongan baik moril maupun materi'il maupun *spritual thank for all* semoga kalian sehat selalu, panjang umur, banyak rejeki, dikuatkan iman islamnya dan bisa melihat anak mu sukses dan takkan kulupakan pengorbanan kalian yang begitu besarnya pada anak mu ini, amin.
8. Kawan-kawan **Teknik Mesin 2007** yang tidak bisa saya sebutkan satu persatu.
9. Semua pihak yang telah membantu penulis dalam menyelesaikan laporan Tugas Akhir ini yang tidak dapat disebutkan penulis satu-persatu.

Akhirnya penyusun berharap, semoga laporan Tugas Akhir ini dapat membawa manfaat bagi kita semua.

Wassalammu'alaikum. Wr. Wb.

Surakarta, Januari 2014

Penulis

DAFTAR ISI

| | |
|------------------------------------|-------|
| HALAMAN JUDUL | i |
| PERNYATAAN KEASLIAN SEKripsi | ii |
| HALAMAN PERSETUJUAN | iii |
| HALAMAN PENGESAHAN | iv |
| LEMBAR SOAL TUGAS AKHIR | v |
| LEMBAR MOTTO | vi |
| HALAMAN PERSEMBAHAN | vii |
| ABSTRAKSI | viii |
| KATA PENGANTAR | ix |
| DAFTAR ISI | xii |
| DAFTAR GAMBAR | xv |
| DAFTAR TABEL | xviii |
| BAB I PENDAHULUAN | 1 |
| 1.1 Latar Belakang | 1 |
| 1.2 Tujuan Penelitian | 3 |
| 1.3 Manfaat Penelitian | 3 |

| | |
|---|----|
| 1.4 Batasan Masalah | 3 |
| 1.5 Perumusan Masalah | 4 |
| BAB II KAJIAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI..... | 5 |
| 2.1 Kajian Pustaka | 5 |
| 2.2 Landasan Teori | 7 |
| 2.2.1 Elektroplating..... | 7 |
| 2.2.2 Unsur-Unsur Pokok Elektroplating | 11 |
| 2.2.3 Bahan Pelapis Logam | 15 |
| 2.2.4 Karbon Sedang | 19 |
| BAB III METODOLOGI PENELITIAN | 22 |
| 3.1 Rencana Penelitian..... | 22 |
| 3.2 Lokasi Penelitian..... | 23 |
| 3.3 Bahan dan Alat | 23 |
| 3.3.1 Bahan..... | 23 |
| 3.3.2 Alat | 24 |
| 3.4 Instalasi Penelitian..... | 32 |
| 3.5 Sampel | 32 |
| 3.6 Cara Penelitian | 34 |
| 3.7 Prosedur Penelitian..... | 34 |
| 3.8 Pengukuran Ketebalan Lapisan..... | 35 |
| 3.9 Pengukuran Kekasaran Lapisan..... | 36 |

| | |
|--|----|
| BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN | 39 |
| 4.1 Hasil Pengujian | 39 |
| 4.1.1 Hasil Elektroplating tembaga | 39 |
| 4.1.2 Pengujian Ketebalan menggunakan <i>Coating Gauge</i> | 40 |
| 4.1.3 Pengujian Ketebalan menggunakan Foto Mikro | 41 |
| 4.1.4 Pengujian Kekasaran..... | 43 |
| 4.2 Pembahasan..... | 45 |
| BAB V PENUTUP | 46 |
| 5.1 Kesimpulan | 46 |
| 5.2 Saran..... | 46 |
| DAFTAR PUSTAKA | |
| LAMPIRAN | |

DAFTAR GAMBAR

| | |
|--|----|
| Gambar 2.1. Mekanisme Proses Pelapisan..... | 8 |
| Gambar 2.2. Proses Reduksi Dalam Larutan Elektrolit | 10 |
| Gambar 2.3. <i>Body</i> kamera yang dilapisi tembaga | 16 |
| Gambar 3.1. Baja Karbon Sedang | 23 |
| Gambar 3.2. Tembaga Pelapis..... | 24 |
| Gambar 3.3. Larutan Tembaga..... | 24 |
| Gambar 3.4. Gerinda <i>Polishing</i> | 25 |
| Gambar 3.5. Amplas Dengan Nomer 100 CC-CW..... | 26 |
| Gambar 3.6. Amplas Dengan Nomer 240 CC-CW..... | 26 |
| Gambar 3.7. Amplas <i>Polishing</i> (amplas kain) | 26 |
| Gambar 3.8. Bak Plastik | 27 |
| Gambar 3.9. <i>Power Supply DC</i> | 27 |
| Gambar 3.10. <i>Thermometer</i> | 27 |
| Gambar 3.11. <i>Clamp Meter DC</i> | 28 |
| Gambar 3.12. <i>Stop Wacth</i> | 28 |
| Gambar 3.13. Kertas <i>pH</i> | 29 |
| Gambar 3.14. <i>Crystal Heater</i> | 29 |
| Gambar 3.15. <i>Areometer</i> | 30 |
| Gambar 3.16. Gelas Ukur..... | 30 |
| Gambar 3.17. Sarung Tangan..... | 31 |
| Gambar 3.18. Batu Hijau/ <i>Langsol</i> | 31 |

DAFTAR TABEL

| | |
|---|----|
| Tabel 2.1. Pengujian Unsur Baja Karbon Sedang..... | 21 |
| Tabel 4.1. Data Hasil Pengujian Ketebalan Lapisan Tembaga | 40 |
| Tabel 4.2. Data Hasil Pengujian Kekasaran Permukaan | 44 |